

# 北京东灵山暖温带森林 生物多样性动态监测及趋势预测



桑卫国 祝燕 白帆

中国科学院植物研究所

2009年11月19日 广州

# 提 要

---

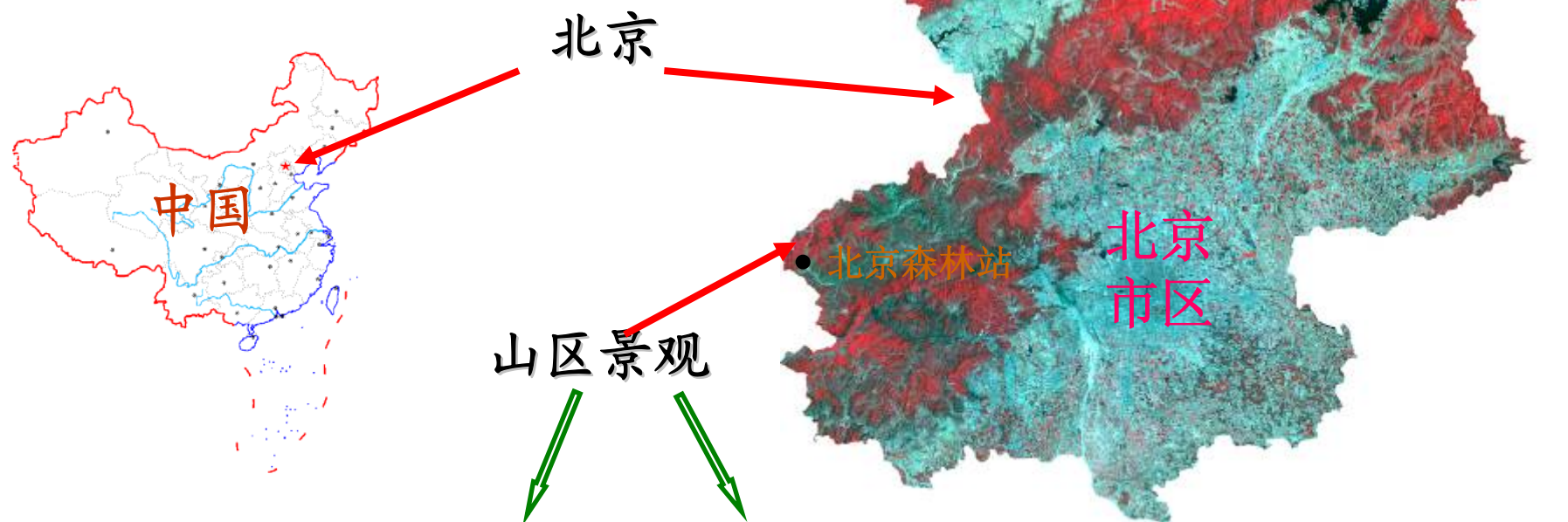
- 基本情况
- 监测研究
  - 监测样地
  - 几个有意义的结果
- 森林物种长期动态模拟与预测

# 提 要

---

- 基本情况
- 监测研究
  - 监测样地
  - 几个有意义的结果
- 森林物种长期动态模拟与预测

# 概况



## 气候:

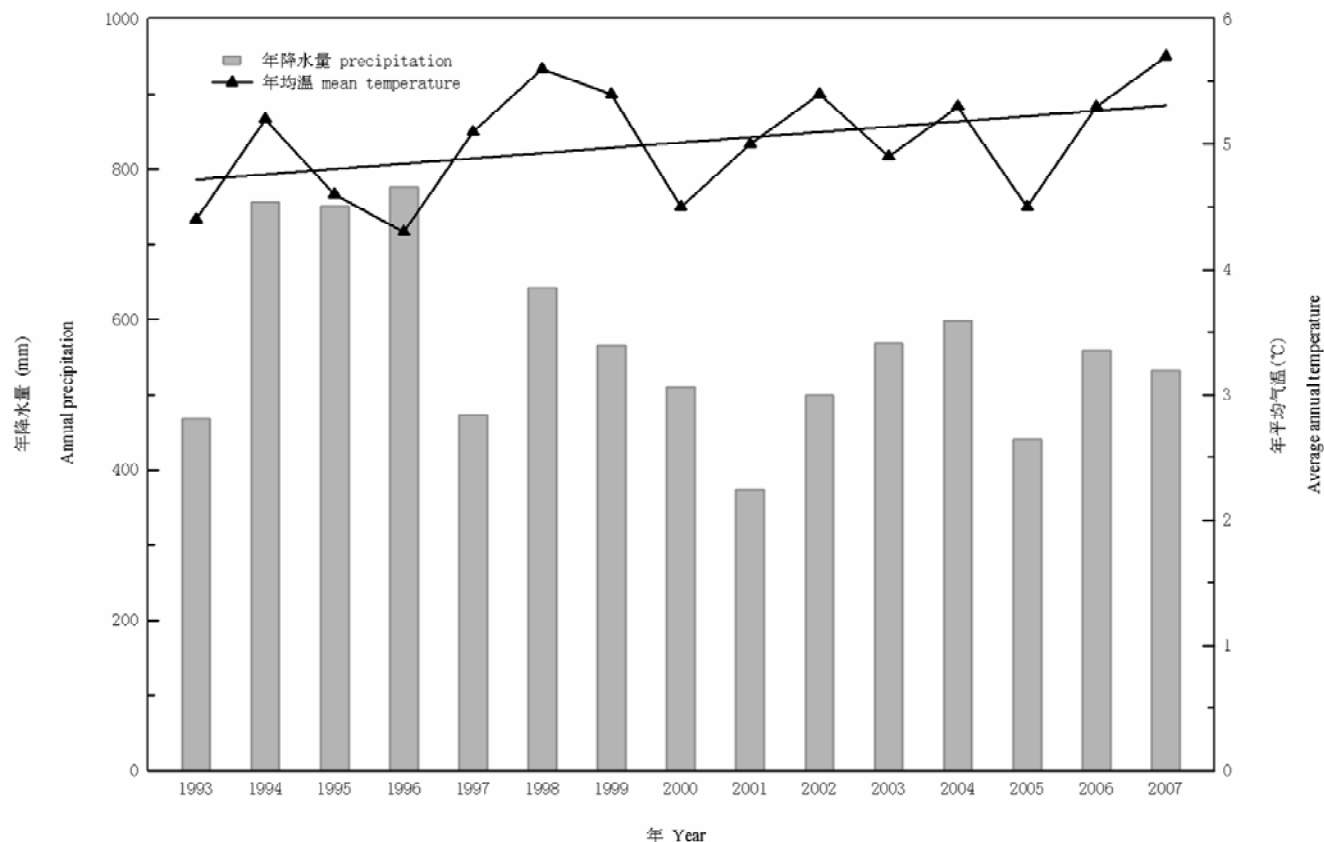
典型暖带大陆性季风气候  
年均降水量500-650 mm.

年均温  $5 - 10^{\circ}\text{C}$ .

## 地形:

地形、地貌复杂，异质性高；  
站区平均海拔1200m。

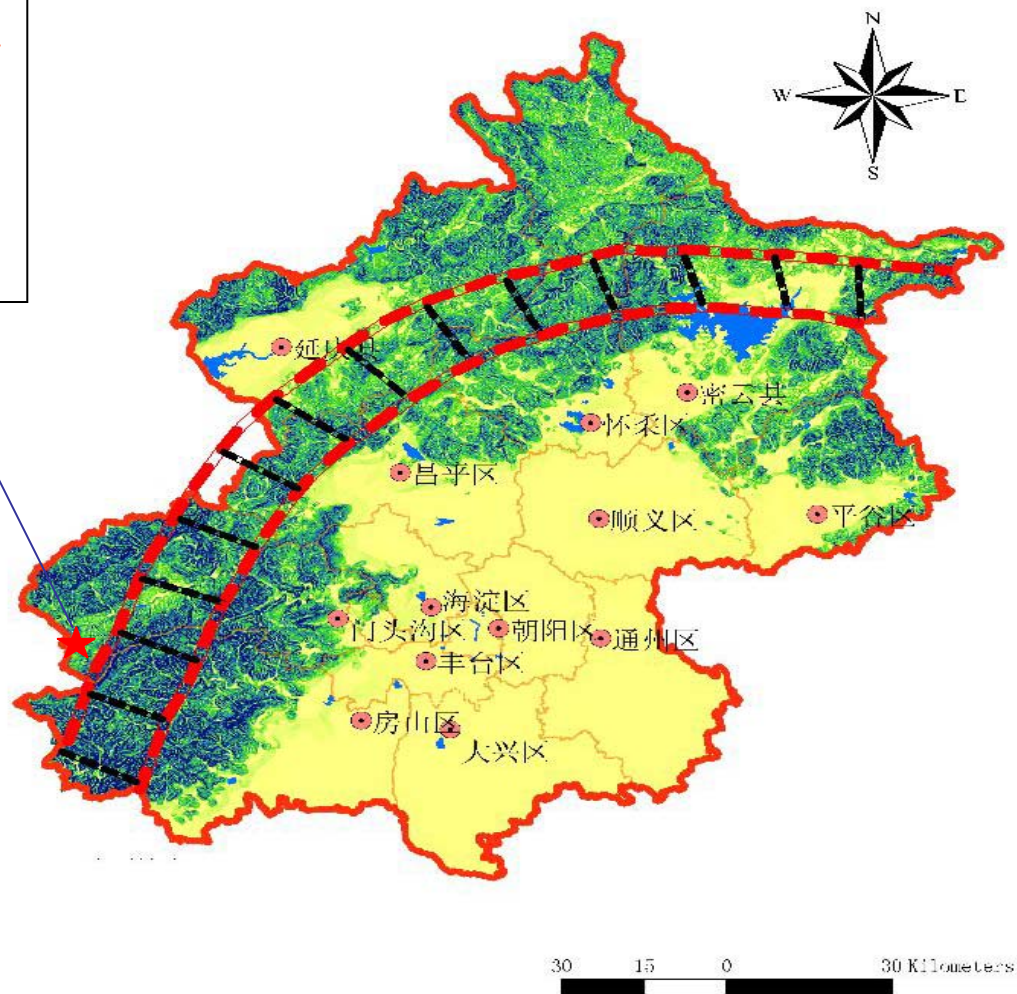
# 气候条件的变化



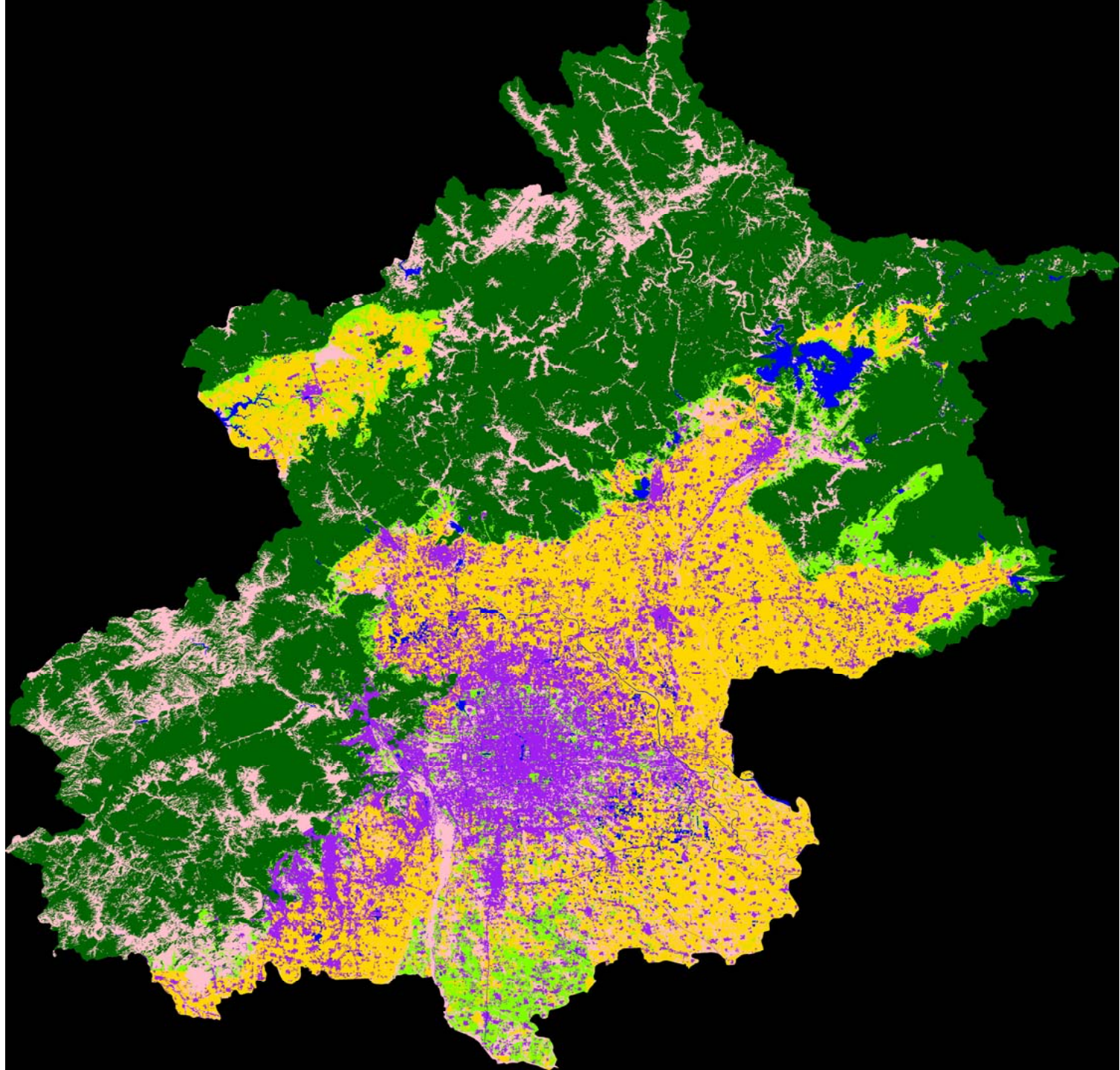
区域气象站**1993-2007**的气象资料显示：年平均气温为 **$5.0 \pm 0.45^{\circ}\text{C}$** ，年平均降水量为 **$567.6 \pm 119.75\text{mm}$** ；**15**年间年降水量有较大的波动，而年均温则有波动升高的趋势。夏季降雨集中了全年的**74%**。

## 北京的森林分布

中国科学院  
北京森林生  
态系统定位  
研究站  
**BEFERS**

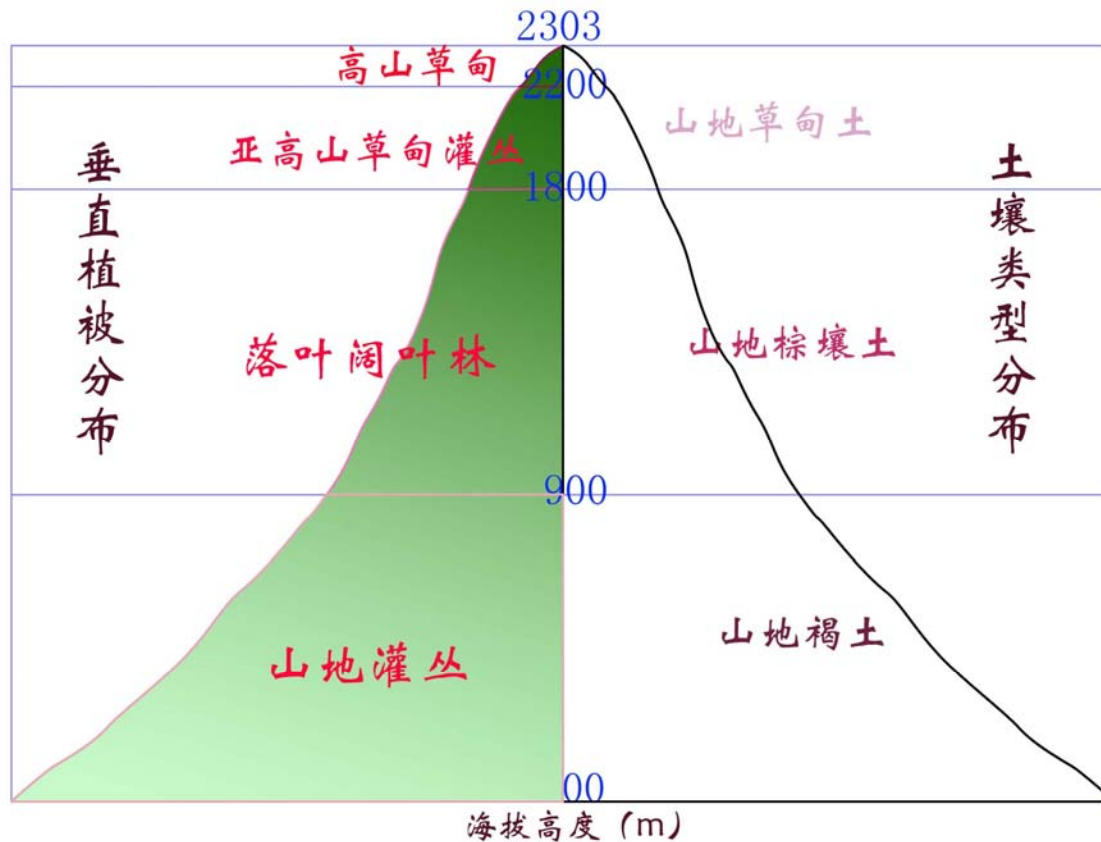






# 植被和土壤沿着海拔梯度的分布

## Altitudinal vegetation and soil zonal spectrum





# 主要植被类型

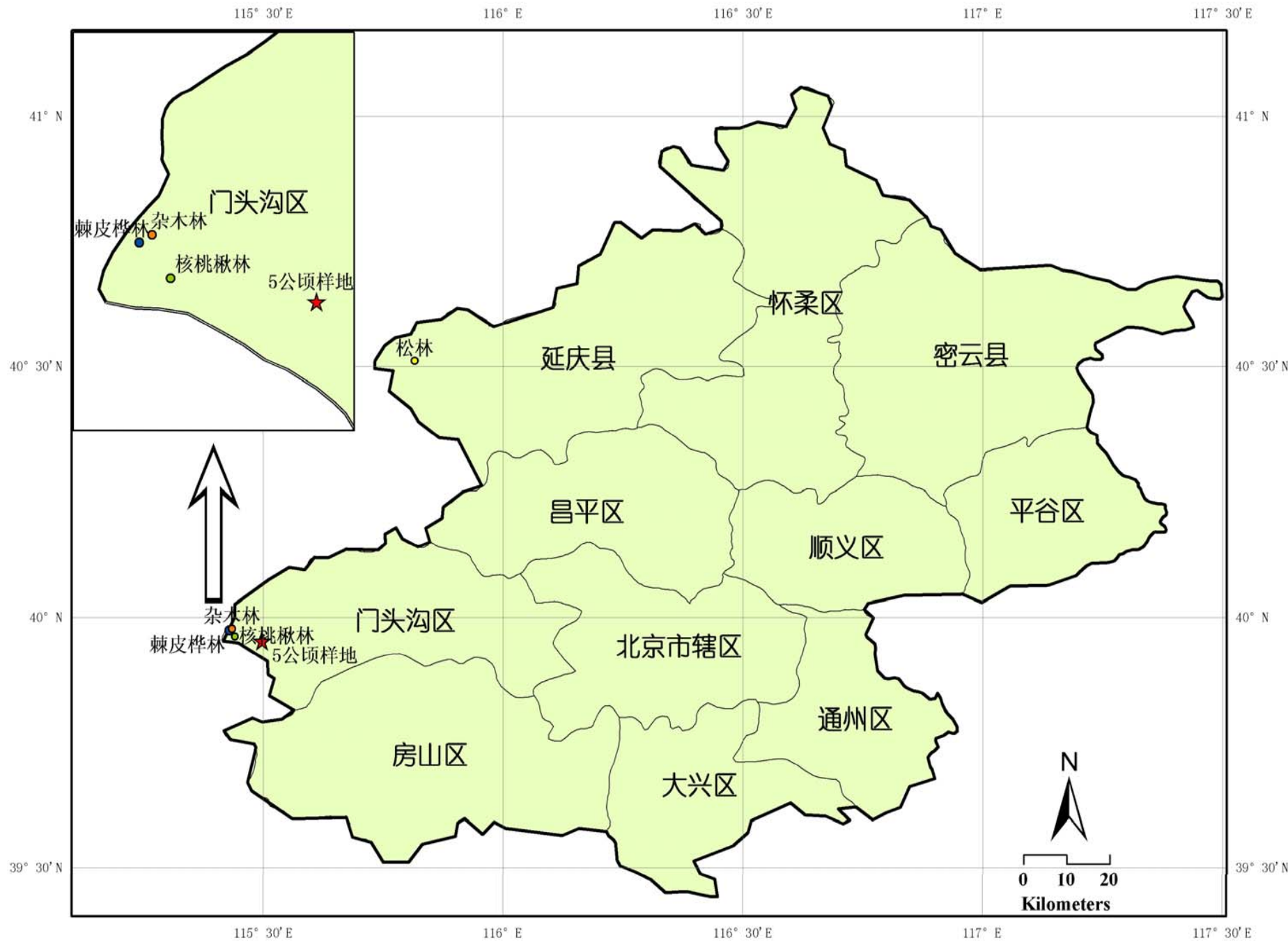
- 辽东栎林
- 落叶混交林
- 桦木林
- 油松林
- 核桃楸林

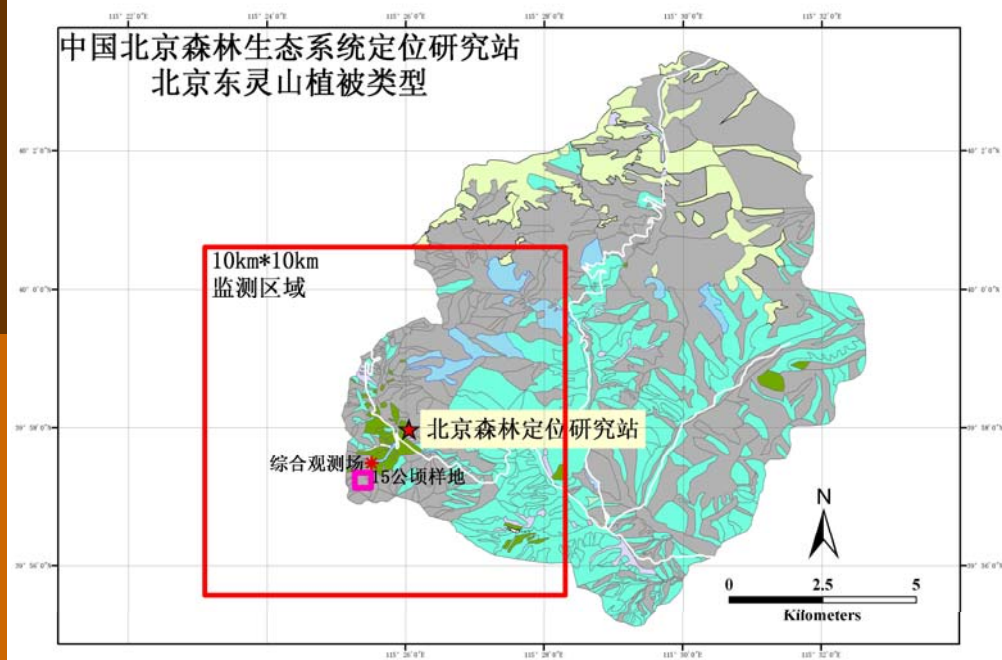


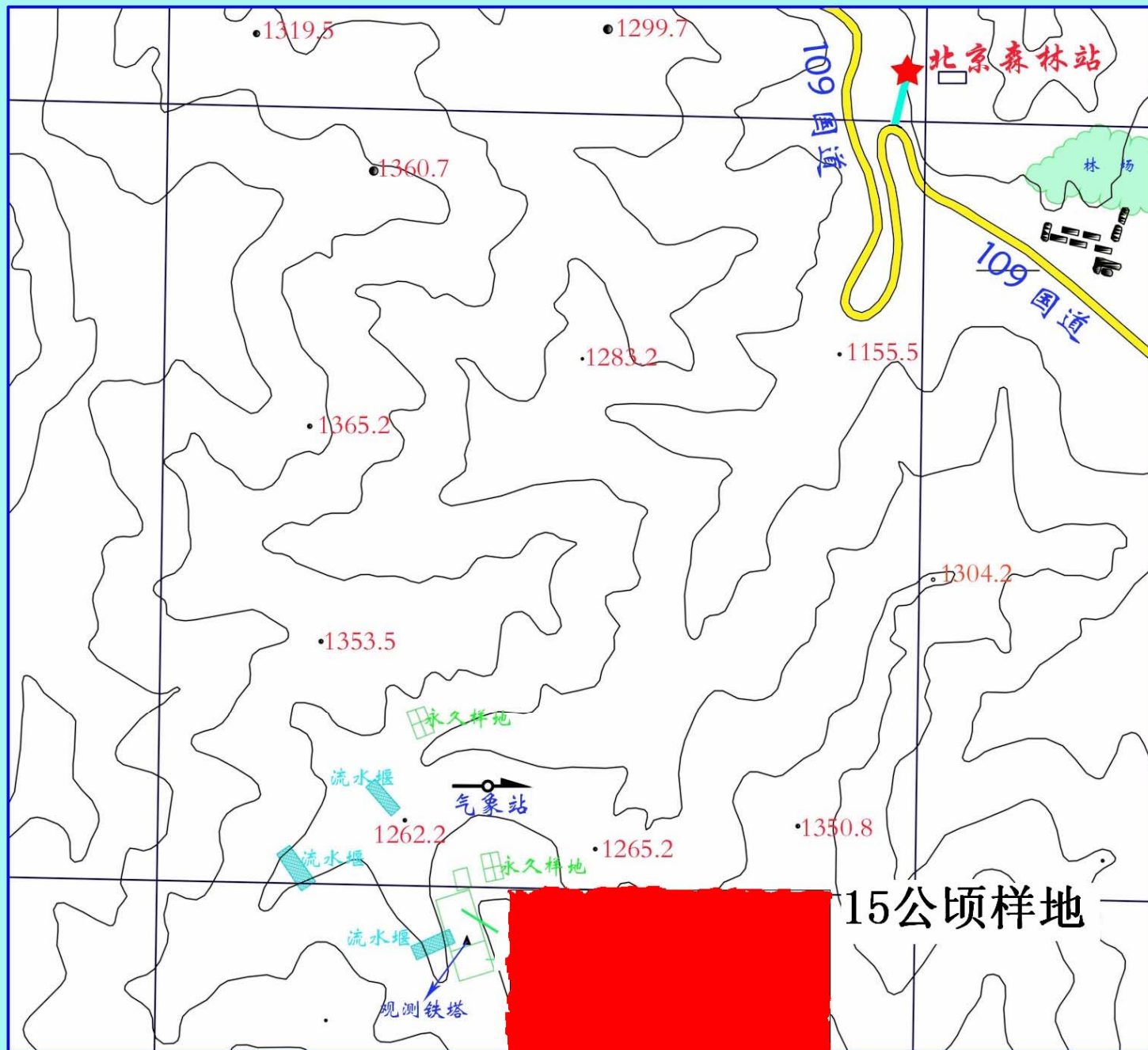
# 提 要

---

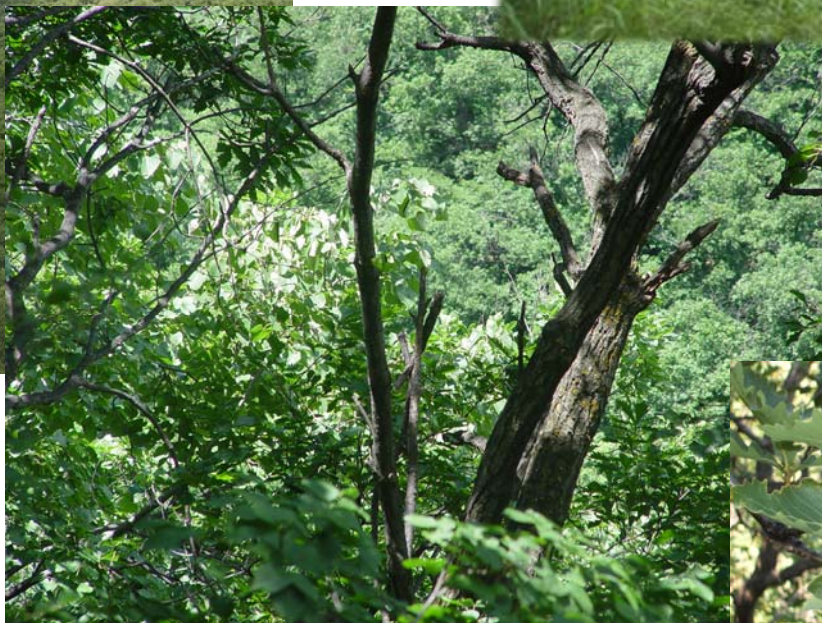
- 基本情况
- 监测研究
  - 监测样地
  - 几个有意义的结果
- 森林物种长期动态模拟与预测











▣ 辽东栎林

▣ 落叶阔叶混交林





# 核桃楸林

---







## 桦树林



# 油松林样地 (1ha)

▣ 10月底-11月上旬





# 主要物种

---

## □ 油松 (*Pinus tabulaeformis* Carr. )





# 荆条 (*Vitex negundo* var. *heterophylla*)

---





# 百花山自然保护区(东灵山)内样地调查

---





# 松山自然保护区内油松林样地调查



# 提 要

---

- 基本情况
- 监测研究
  - 监测样地
  - 几个有意义的结果
- 森林物种长期动态模拟与预测



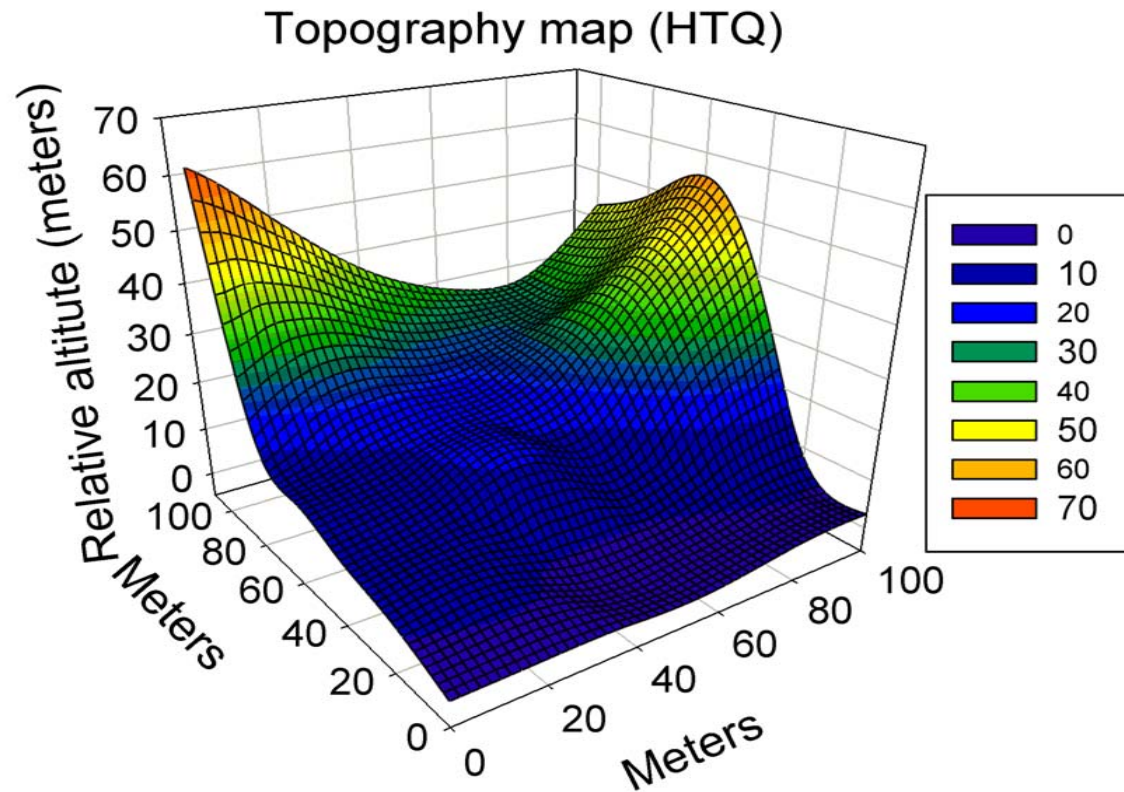
# 监测样地结果分析

- ▣ 辽东栎林、油松林、核桃楸林、棘皮桦林、杂木林
- ▣ 主要物种：辽东栎、油松、棘皮桦、大叶白蜡、核桃楸

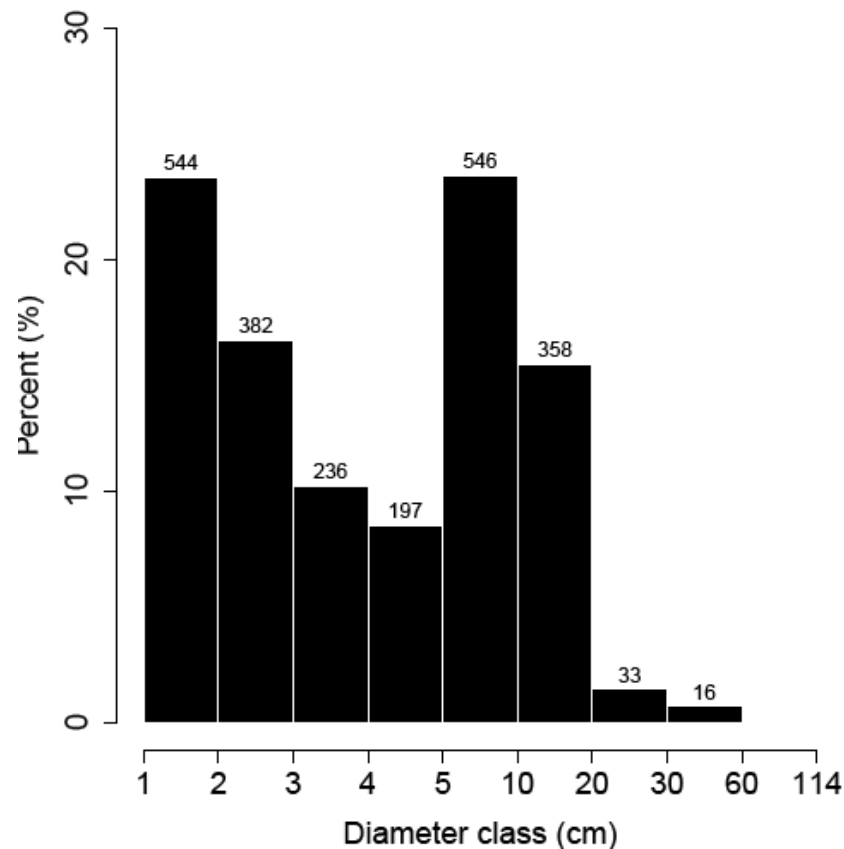
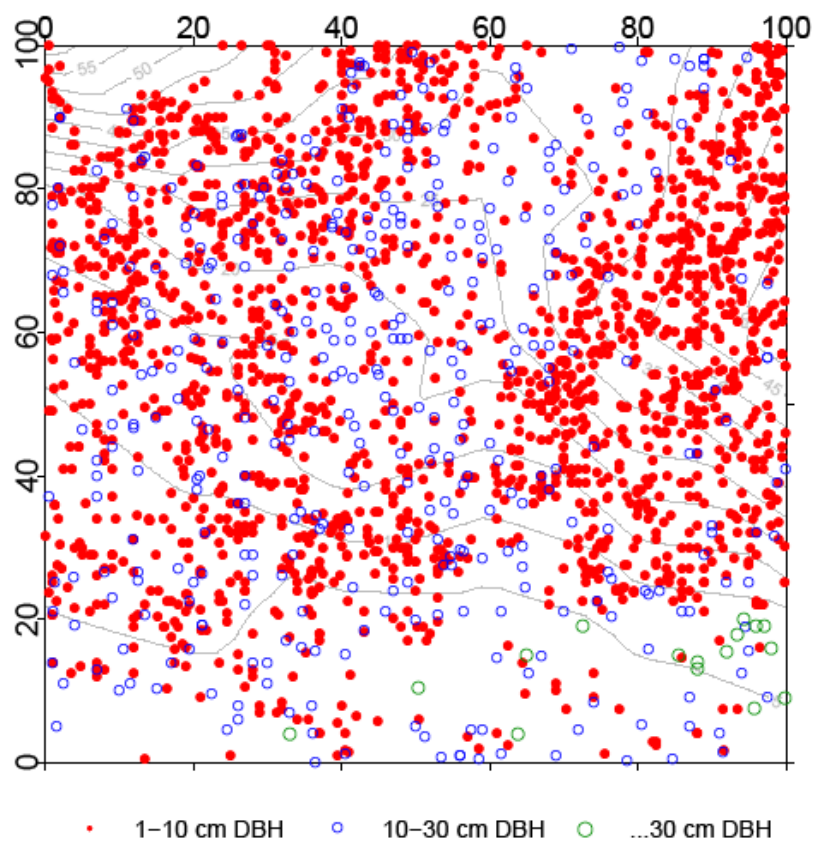
森林类型	科	属	种
核桃楸林(1公顷)	15	21	28
棘皮桦林(1公顷)	13	17	22
杂木林(1公顷)	12	16	21
油松林(1公顷)	15	19	25
辽东栎老龄林(5公顷)	25	41	79
总计	29	50	99

# 核桃楸林样地的地貌空间结构

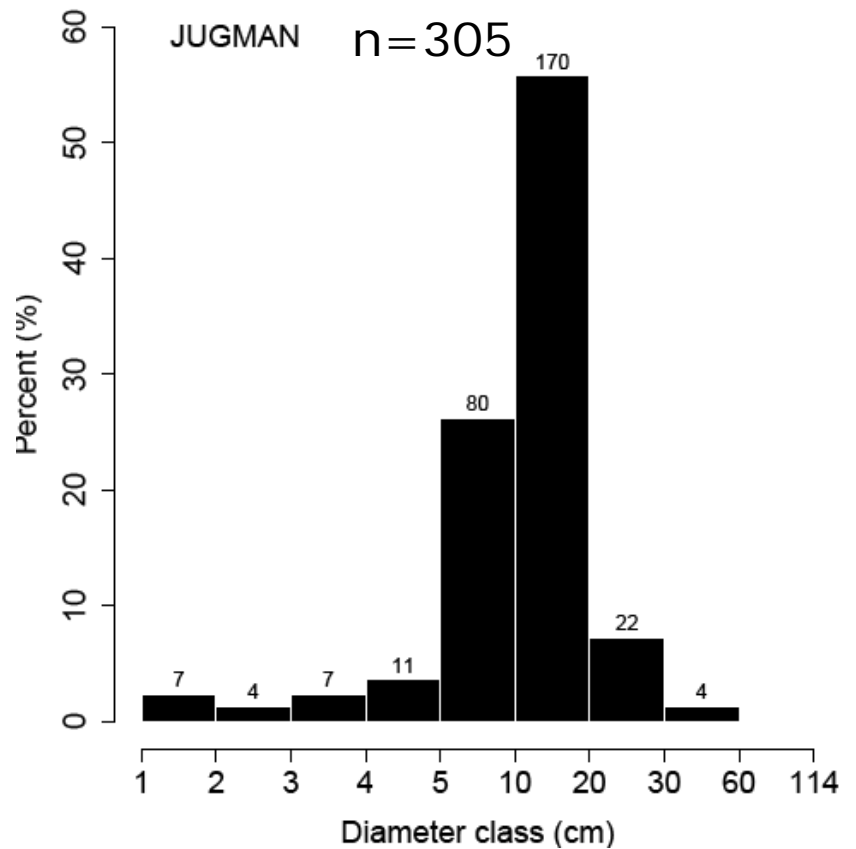
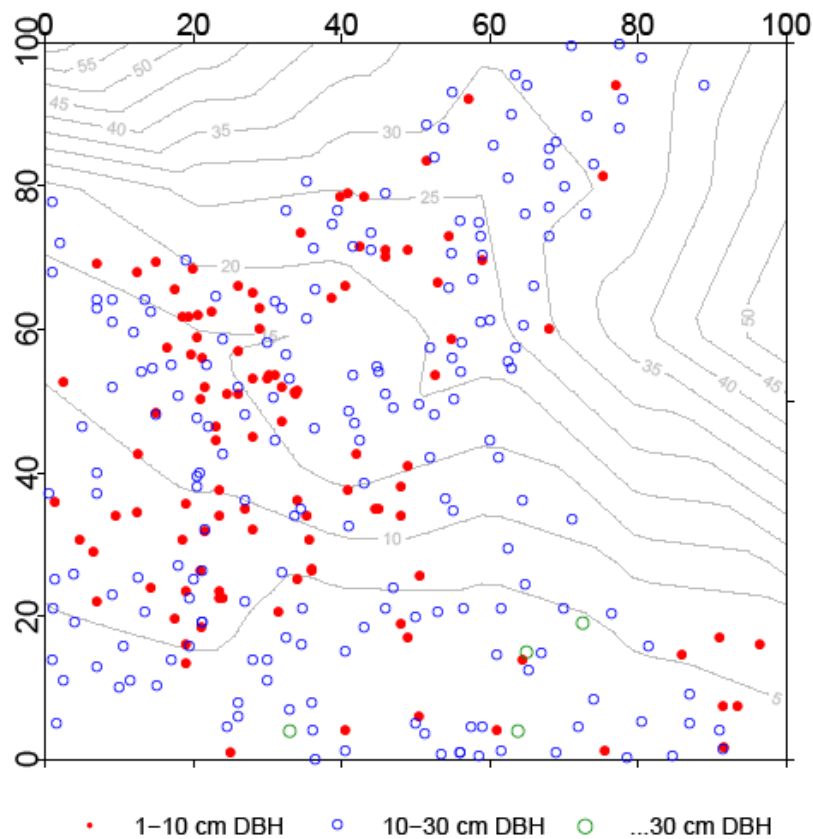
▣ 1080-1143 m



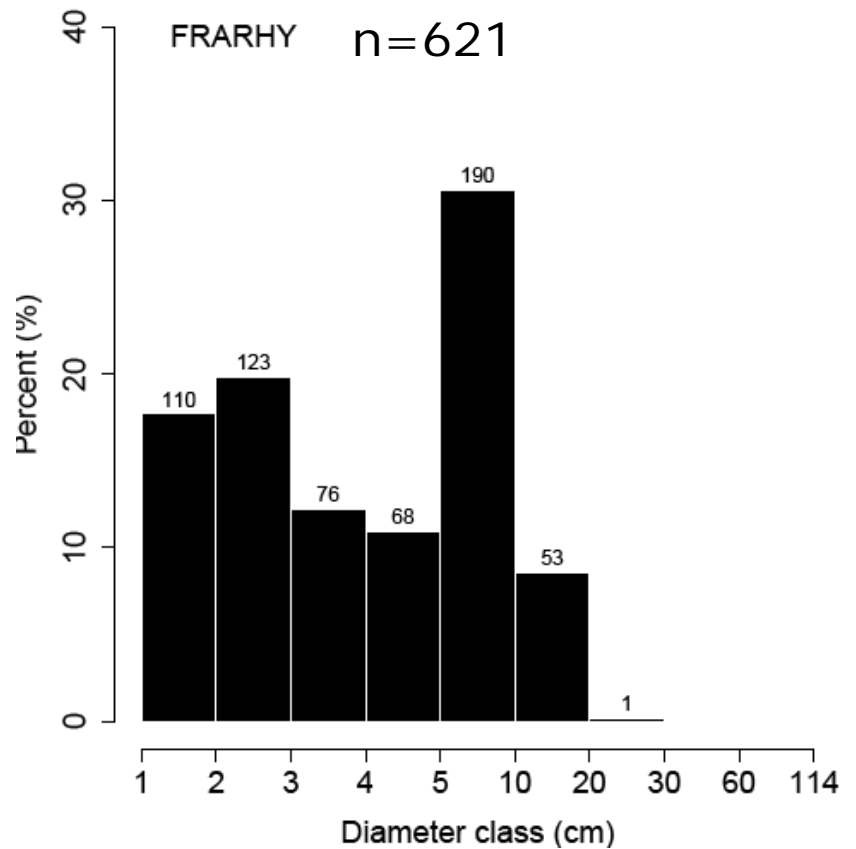
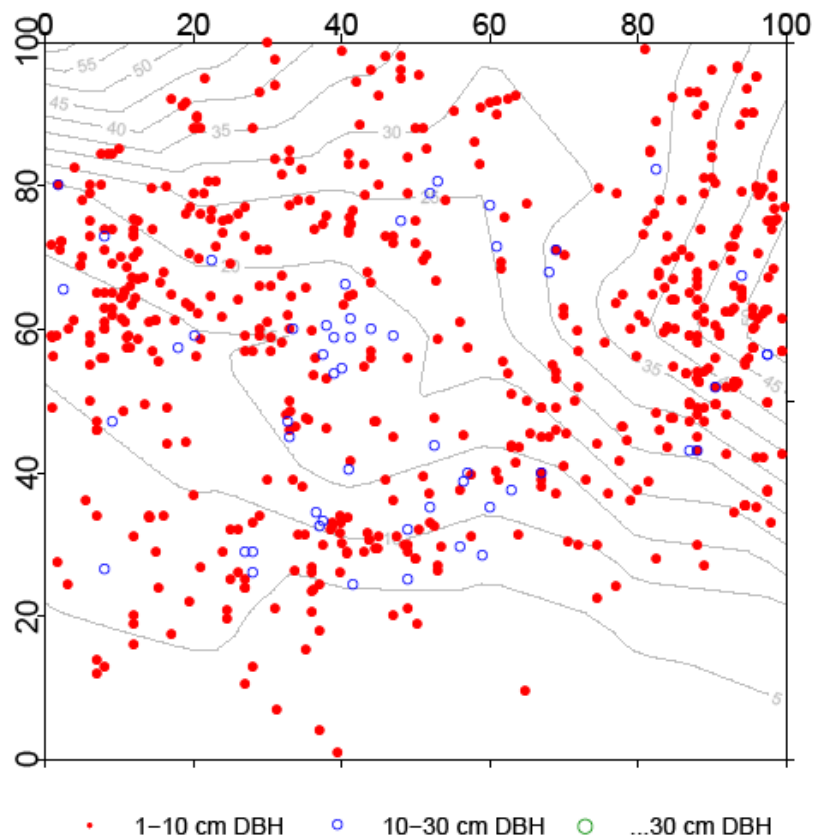
# 核桃楸林木本植物的空间分布和大小级结构



# 核桃楸(核桃楸林)



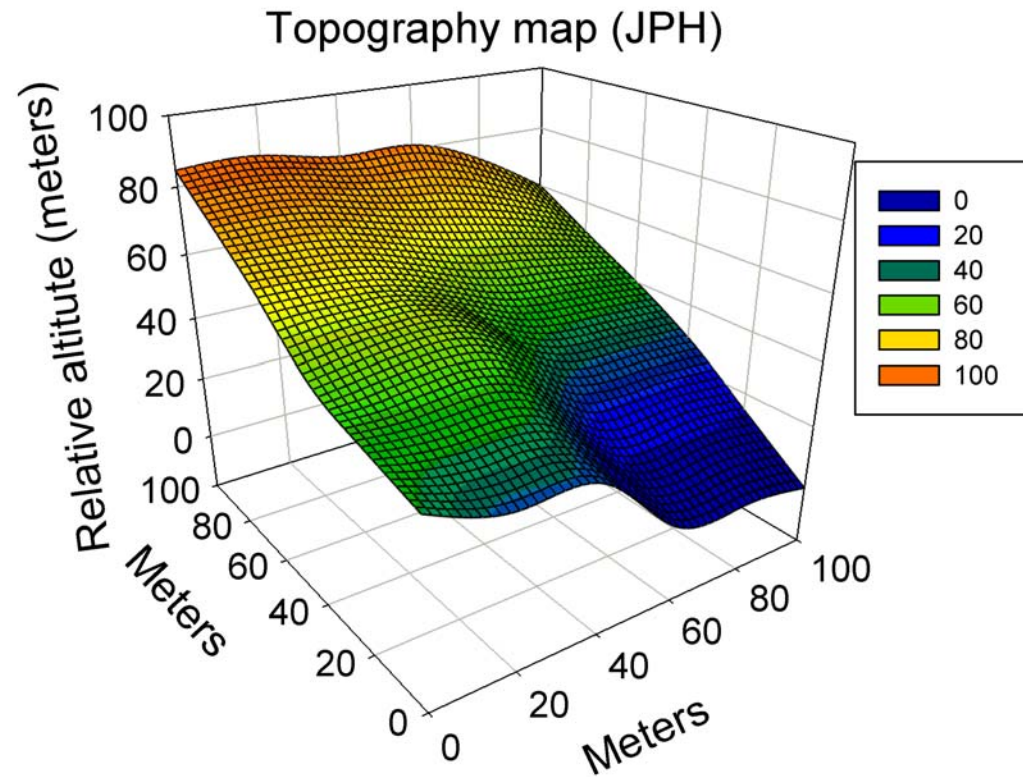
# 大叶白蜡(核桃楸林)



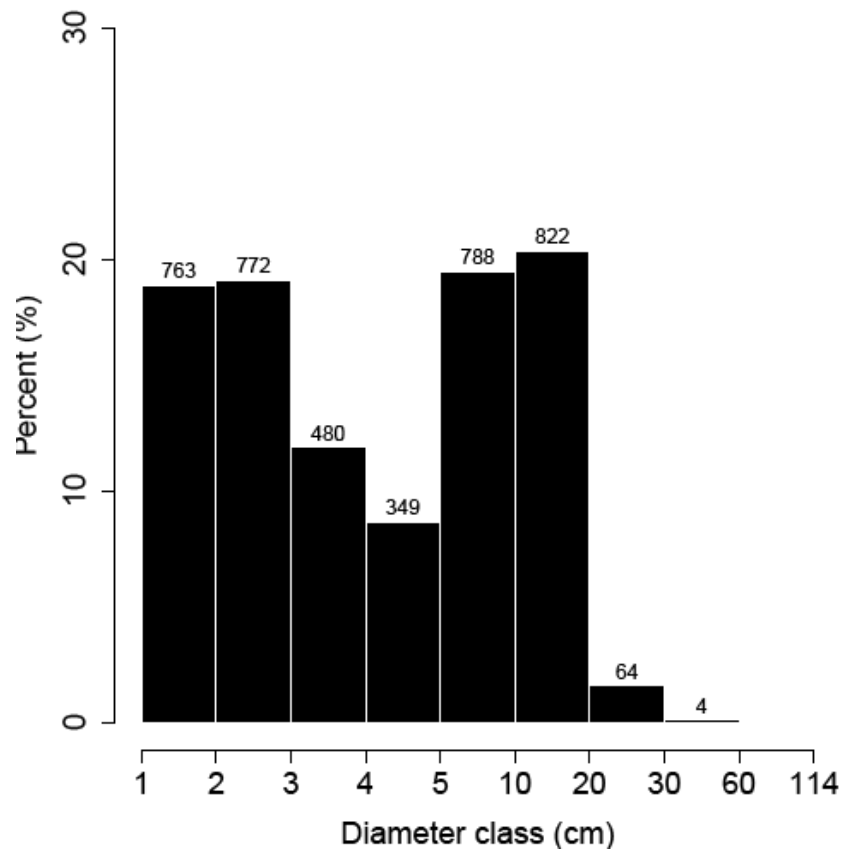
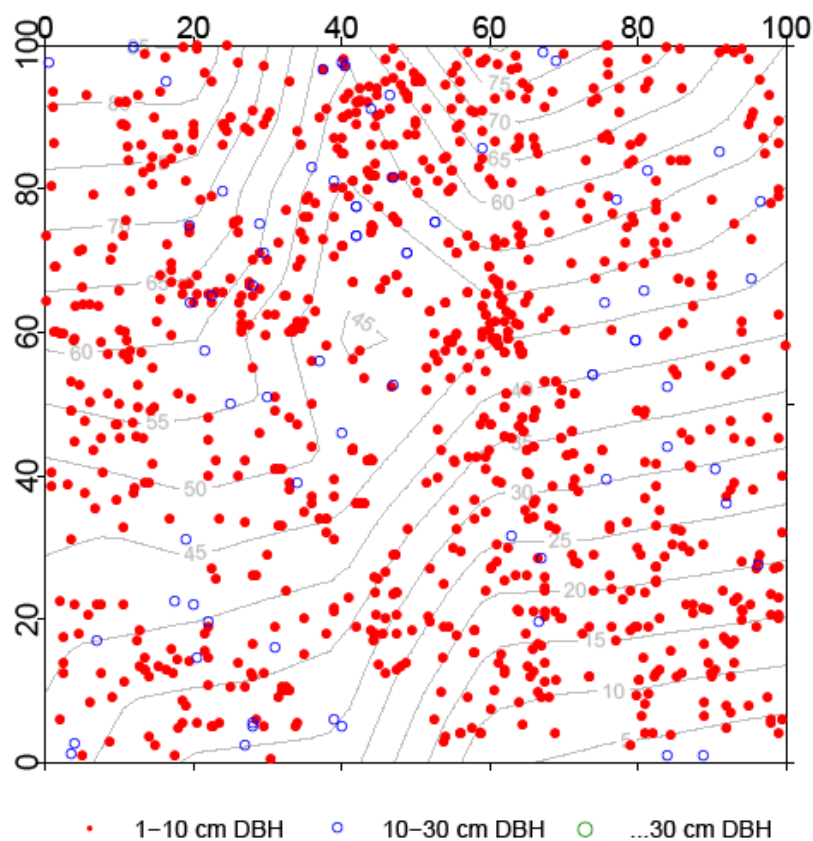


# 棘皮桦林样地的地貌空间结构

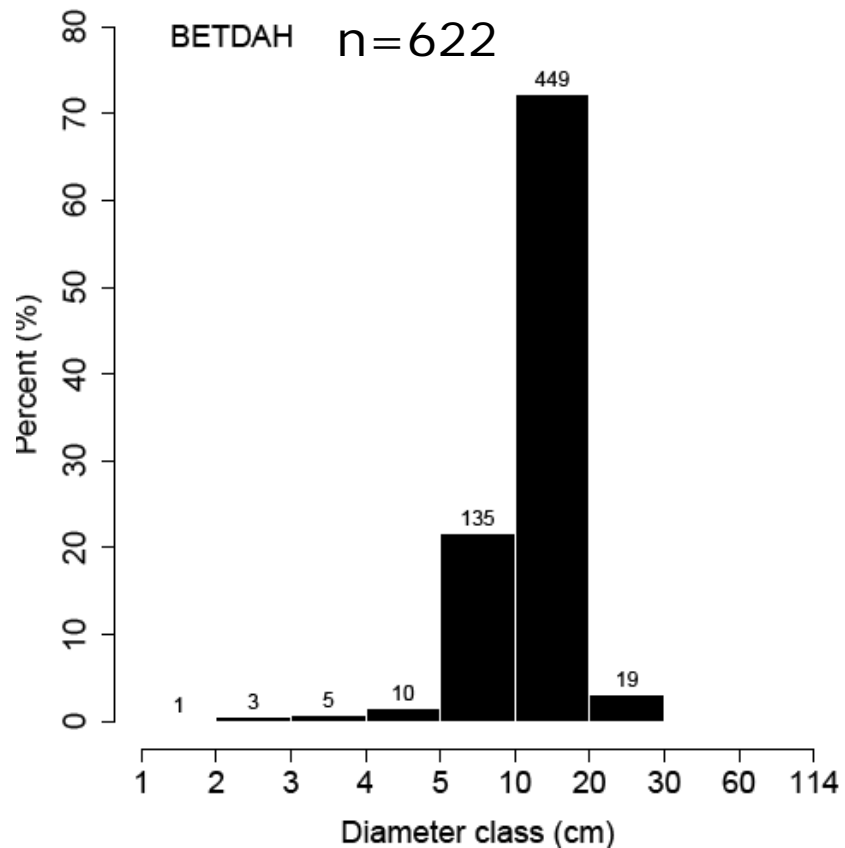
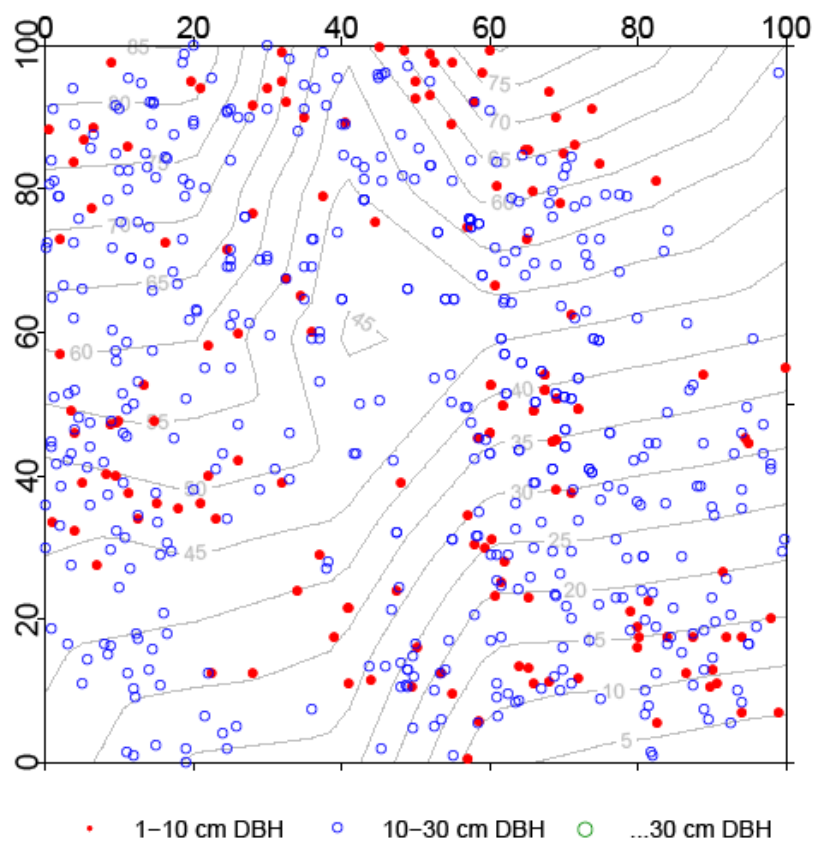
▣ 1240-1325 m



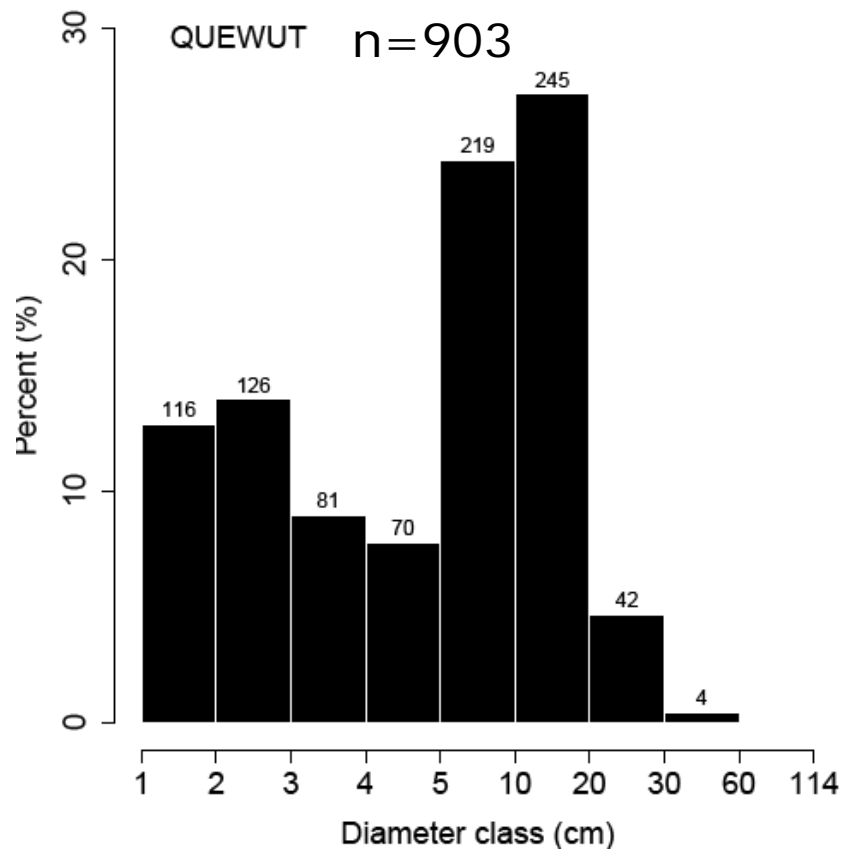
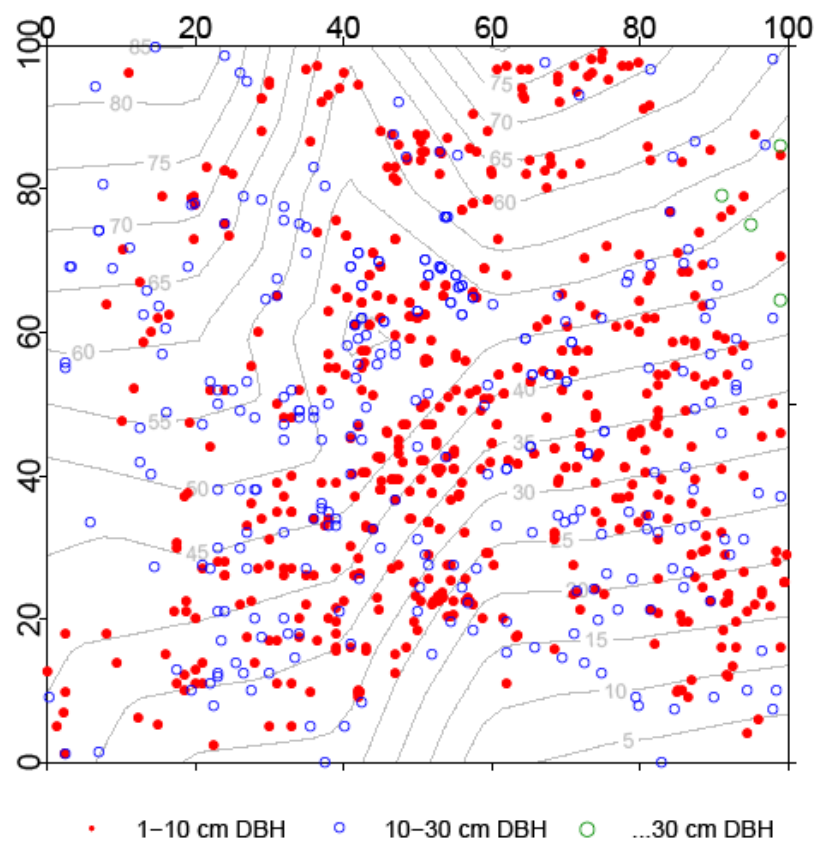
# 棘皮桦林木本植物的空间分布和大小级结构



# 棘皮桦(棘皮桦林)

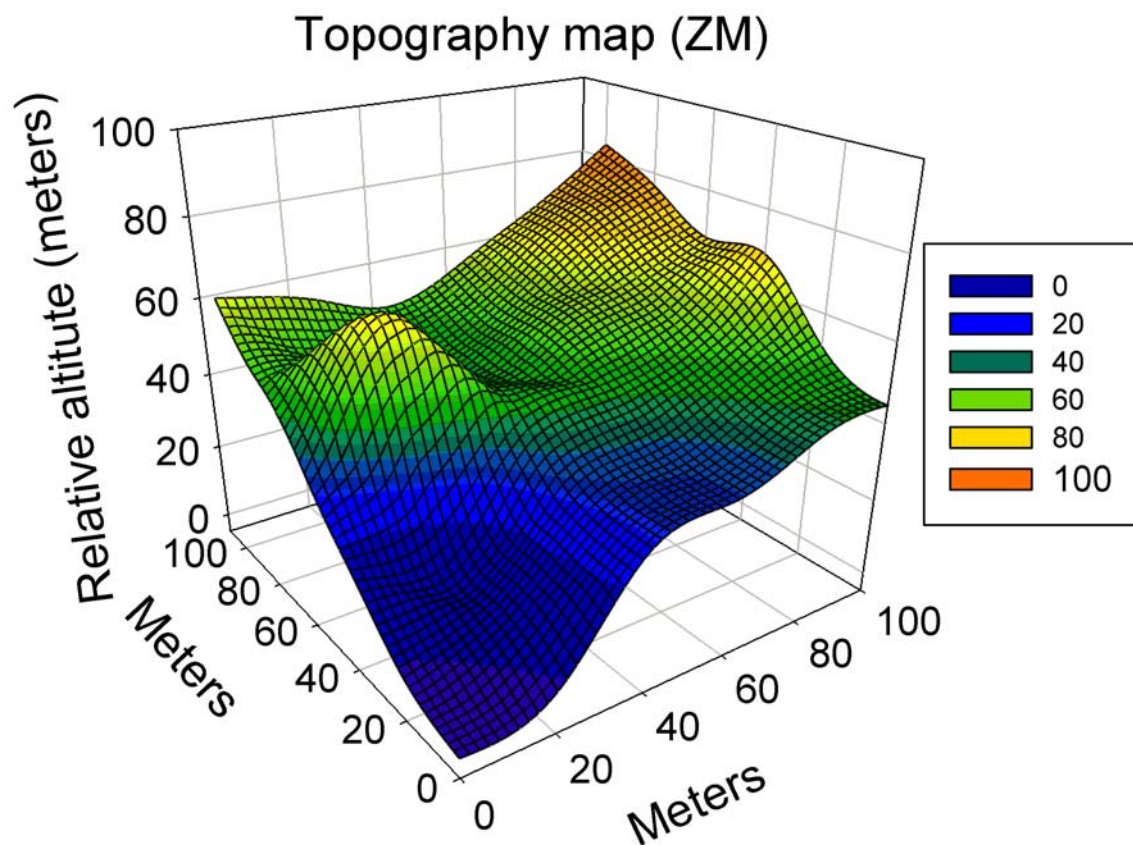


# 辽东栎(棘皮桦林)

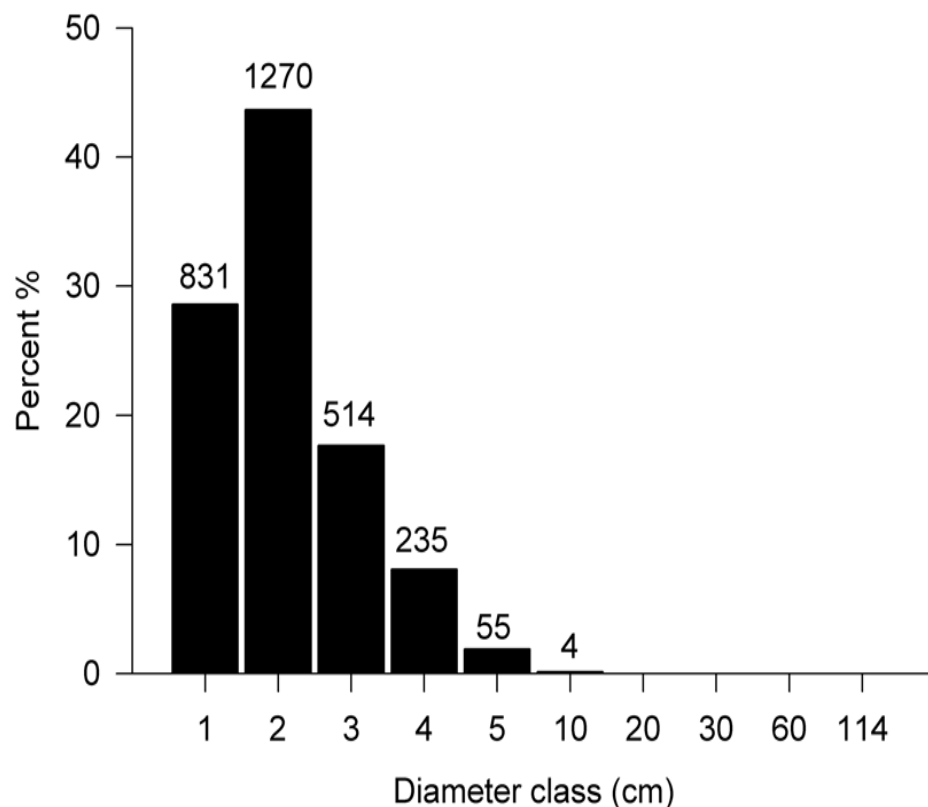
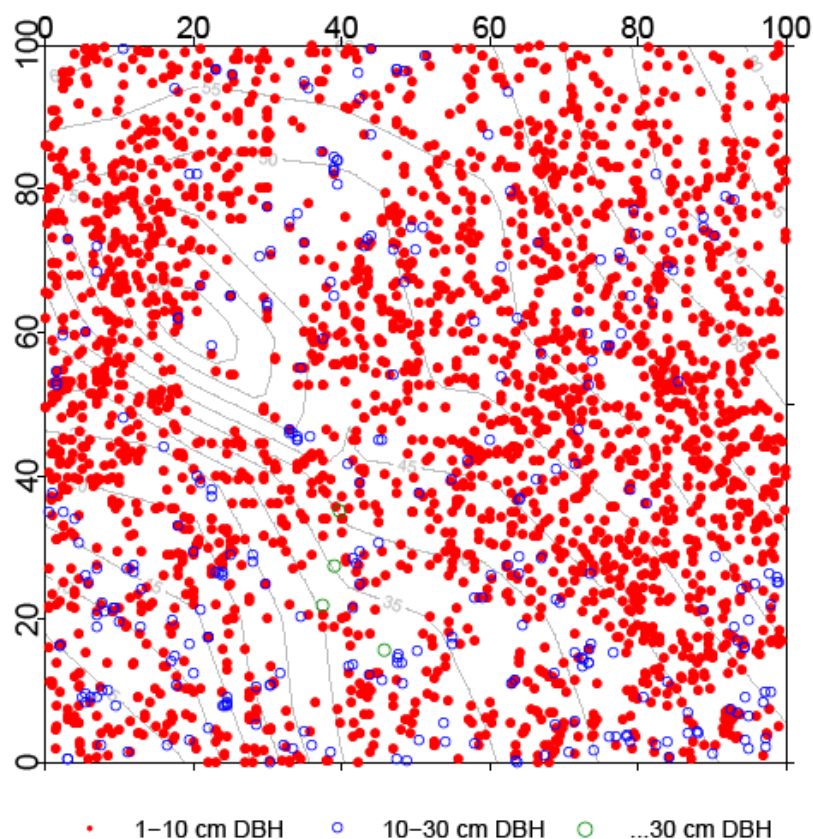




# 杂木林样地的地貌空间结构



# 杂木林木本植物的空间分布和大小级结构



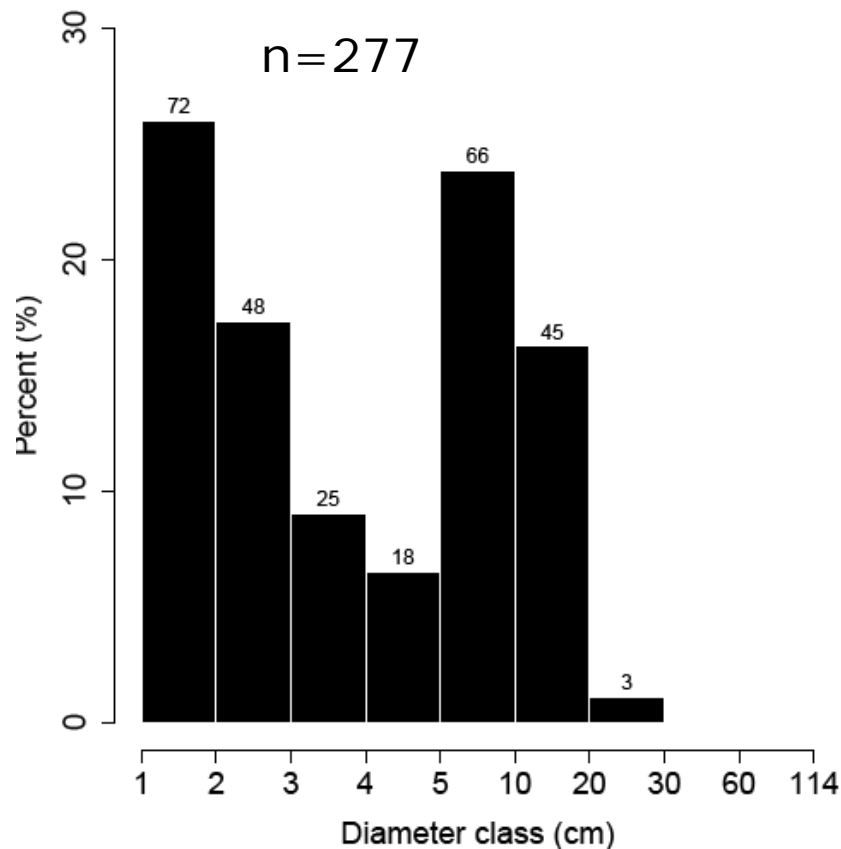
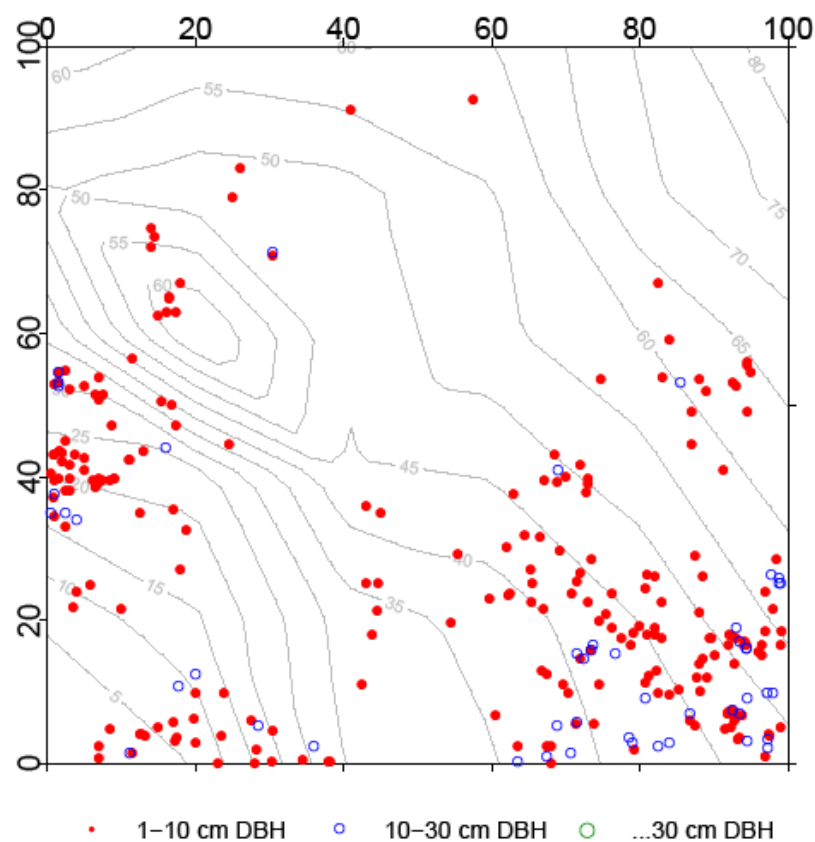
# 北京丁香(杂木林)

---

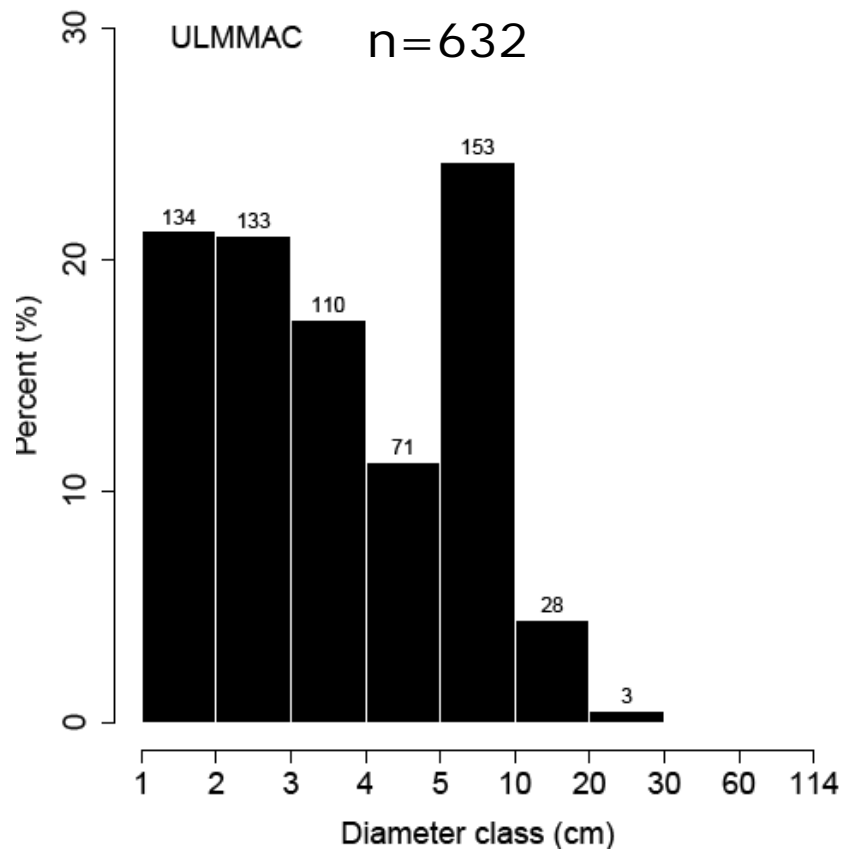
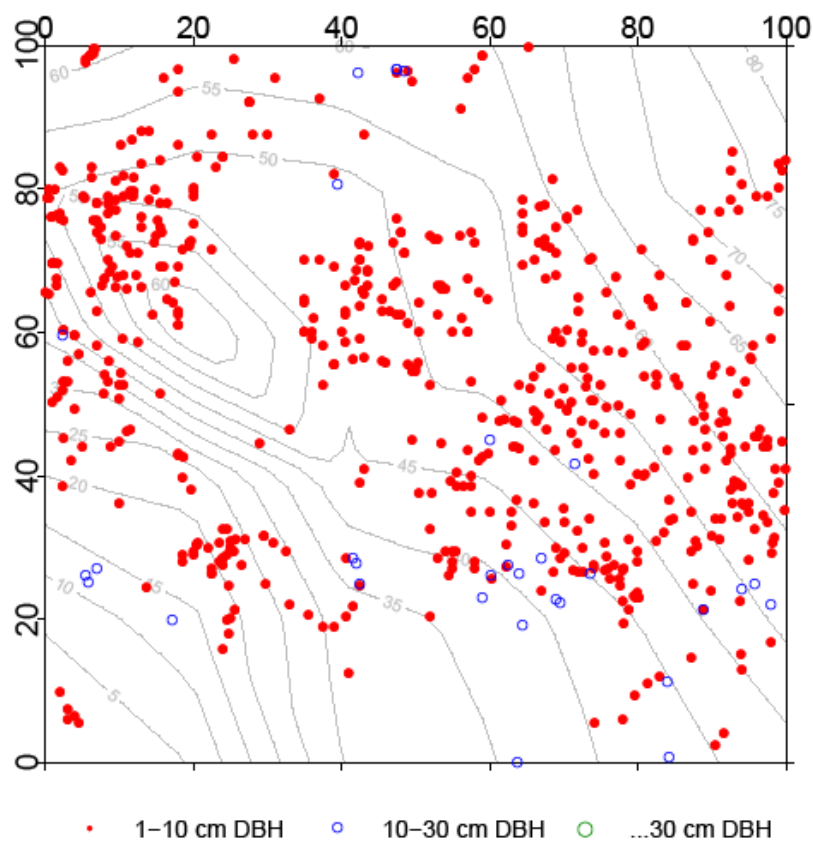




# 北京丁香(杂木林)

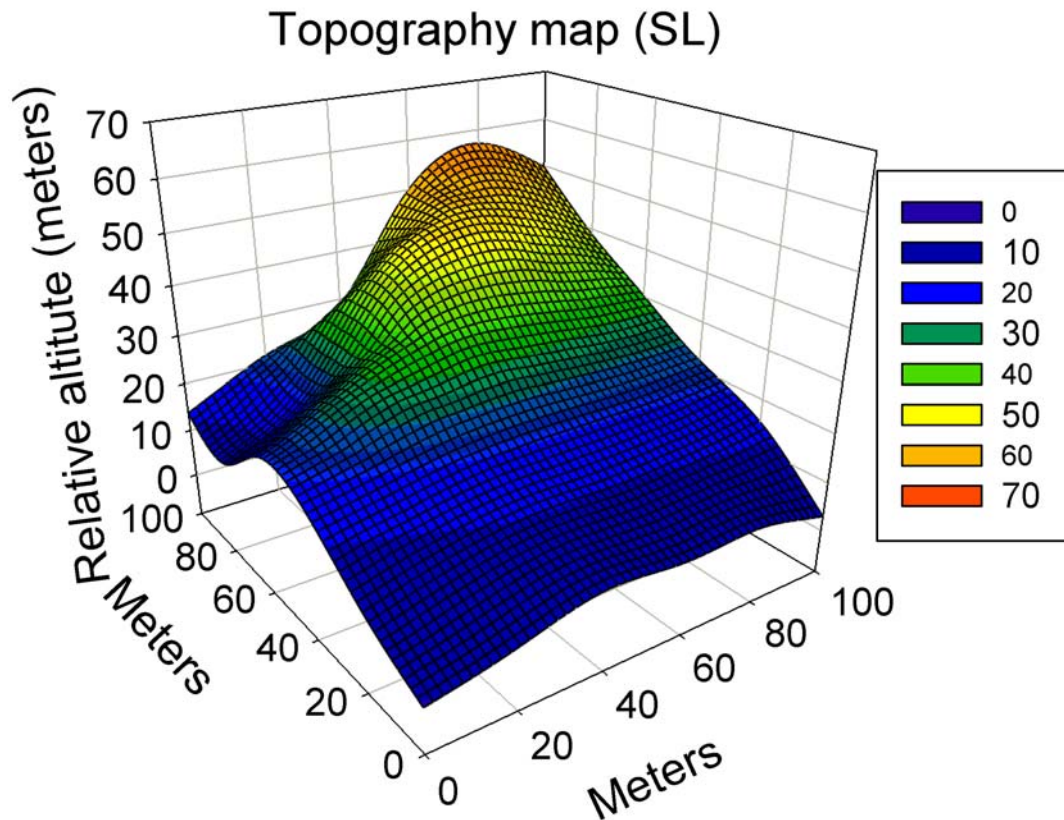


# 大果榆(杂木林)



# 油松林样地的地貌空间结构

□ 784-841 m





# 主要物种(油松林样地)

---

□ 油松 (*Pinus tabulaeformis* Carr. )





# 荆条(油松林样地)

---



# 提 要

---

- 基本情况
- 监测研究
  - 监测样地
  - 几个有意义的结果
- 森林物种长期动态模拟与预测



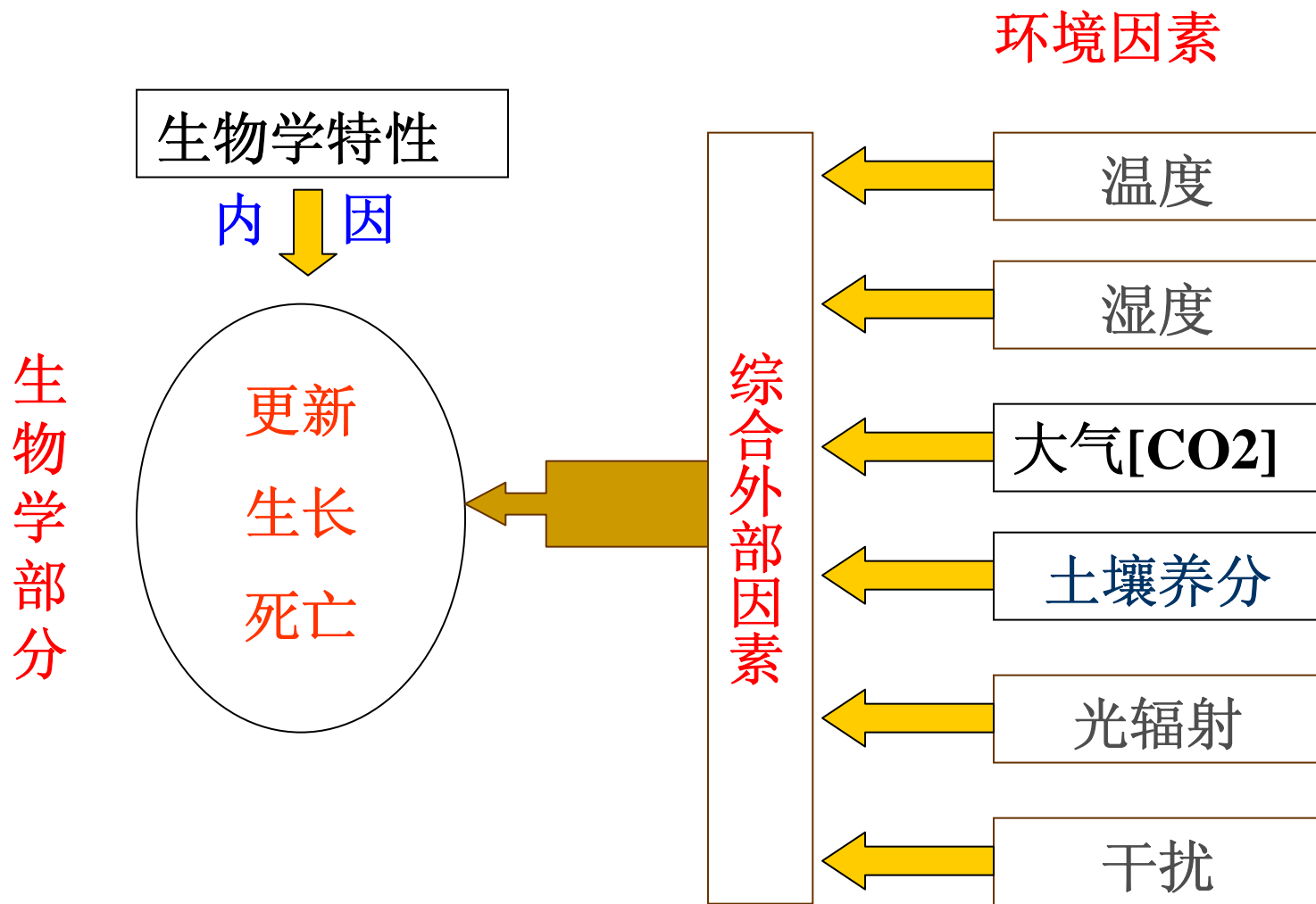
# 物种变化模拟模型

---

- ❑ 完善了模拟森林群落物种变化的模拟模型(DGVM)
- ❑ 模拟了研究地域上物种长期动态变化，预测物种变化过程和特点

# 模型结构

## 暖温带森林物种动态预测



## **LPJ-DGVM** **Area-based**

General ecosystem model  
generically defined  
PFTs (e.g. boreal needleleaved  
evergreen; temperate  
summergreen)

## **GUESS** **Individual -based**

finer spatial scales;  
distinguish more closely-defined  
PFTs or individual species  
(e.g. different species of trees in  
mixed forests).

plant physiology,  
canopy-atmosphere exchange  
of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O, soil hydrology,  
soil organic  
matter decomposition and  
population dynamics ;  
*Difference:*  
*establishment, mortality and*  
*competition for light and water*  
*between PFTs or species*

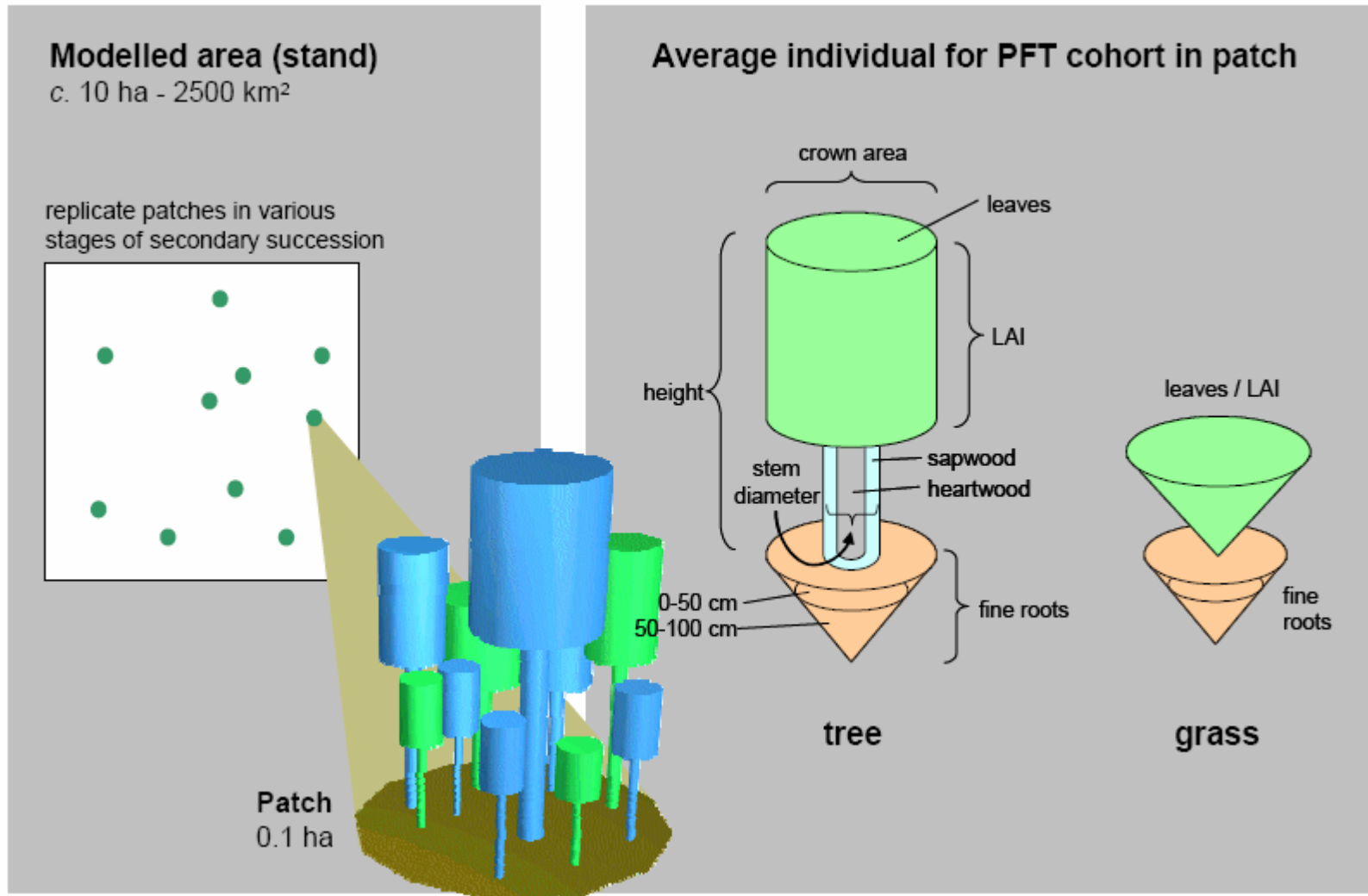
**Population mode**

**Cohort/individual mode**

**LPJ-GUESS**



# LPJ-GUESS模型



LPJ-GUESS的cohort模式植被模拟示意图

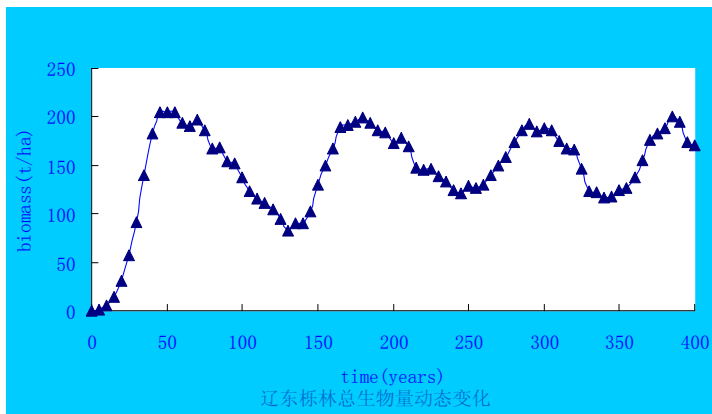
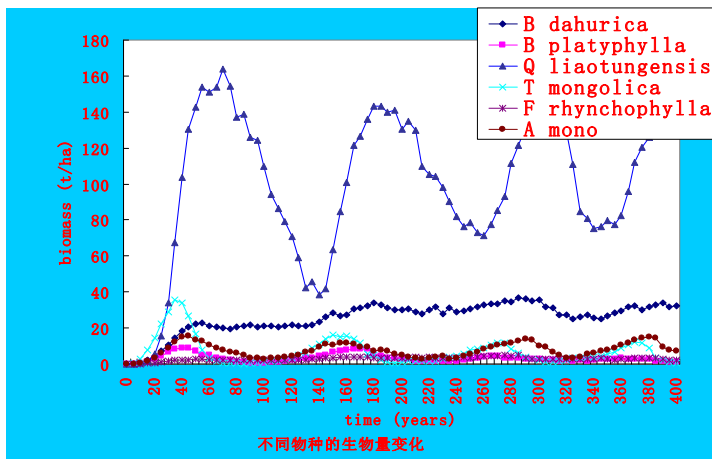
# 模型参数

参数 Parameters		树种 Tree species							
		白桦 BEPL	棘皮桦 BEDA	辽东栎 QULI	油松 PITA	色木槭 ACMO	核桃楸 JMAN	糠椴 TIMA	春榆 ULDA
phenology	物候（E：常绿；S：夏绿） Phenology (E: evergreen; S: summergreen)	S	S	S	E	S	S	S	S
k_latosa	叶面积与边材横截面积之比（m <sup>2</sup> ·m <sup>-2</sup> ） Tree leaf to sapwood area ratio	4000	4000	4000	3000	4000	4000	4000	4000
turnover_leaf	叶周转率（year <sup>-1</sup> ） Leaf turnover rate	1	1	1	0.33	1	1	1	1
turnover_root	细根周转率（year <sup>-1</sup> ） Fine root turnover rate	1	1	1	0.5	1	1	1	1
leaflong	叶寿命（year） Longevity of leaves	0.5	0.5	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.5
k_allom1	异速生长方程常数（1） Constant in allometry equation (1)	200	200	200	150	200	200	200	200
k_allom2	异速生长方程常数（2） Constant in allometry equation (2)	40	40	40	44.81	40	40	40	40
k_allom3	异速生长方程常数（3） Constant in allometry equation (3)	0.67	0.67	0.67	0.78	0.67	0.67	0.67	0.67
rootdist	根在上下两层土壤中分布的比例 Fraction of roots in the upper and lower soil layer	0.67/0.33	0.67/0.33	0.67/0.33	0.67/0.33	0.67/0.33	0.67/0.33	0.67/0.33	0.67/0.33
intc	截留系数 Interception coefficient	0.02	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02

gmin	无光合作用时最小冠层导度 (mm·s <sup>-1</sup> ) Min. canopy conductance	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
greff_min	生长速率临界值 (kgC·m <sup>-2</sup> ·year <sup>-1</sup> ) Growth efficiency threshold	0.17	0.17	0.153	0.153	0.136	0.136	0.136	0.136
est_max	最大幼苗更新率 (saplings·m <sup>-2</sup> ·year <sup>-1</sup> ) Max. establishment rate	0.25	0.25	0.2	0.2	0.15	0.15	0.15	0.15
alphar	更新幼苗生长速率关系方程的形状参数 Fulton (1991) recruitment shape parameter	10	10	8	8	5	5	5	5
turnover_sap	边材周转率 (year <sup>-1</sup> ) Sapwood turnover rate	0.2	0.2	0.15	0.15	0.12	0.12	0.12	0.12
parff_min	幼苗更新所需的枯枝落叶层最小光合有效辐射 (J·m <sup>-2</sup> ·day <sup>-1</sup> ) Min. forest floor PAR establishment	2,500,000	2,500,000	2,000,000	2,000,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000	1,250,000
phengdd5ramp	植物生长至全部落叶所需的基于5℃的积温 GDD <sub>5</sub> -ramp for phenology	150	150	150	0	200	200	200	200
gdd5min_est	更新所需的基于5℃的最小积温 Minimum GDD <sub>5</sub> for establishment	500	500	500	600	1000	1000	1000	1000
pstemp_min	能够光合作用的最低温度 (℃) Photosynthesis: minimum temperature	-4	-4	-4	-4	-2	-2	-2	-2
pstemp_low	最适光合作用温度下限 (℃) Photosynthesis: max. optimal temperature	10	10	10	10	15	15	15	15
pstemp_high	最适光合作用温度上限 (℃) Photosynthesis: min. optimal temperature	25	25	25	25	25	25	25	25



# 暖温带森林物种动态预测



结果:

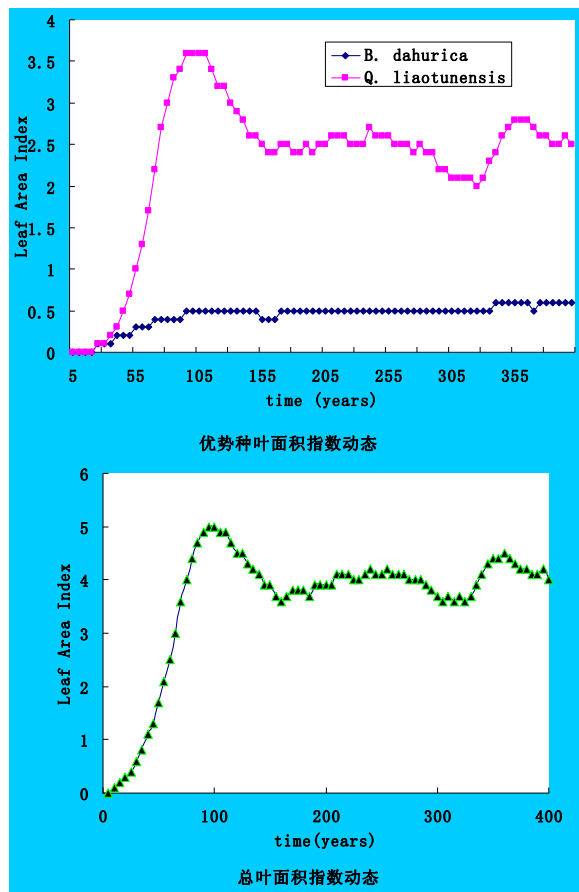
辽东栎种群在森林动态变化过程中呈现波动形式，波动周期为**110-130年**左右；

叶面积指数的动态变化过程与林分的竞争状况有密切的关系；

生产力变化无明显规律性，在**30年**时有一个变化的高峰期。

森林动态预测结果

# 暖温带森林物种动态规律



结果:

辽东栎种群在森林动态变化过程中呈现波动的形式，波动周期为**110-130**年左右；

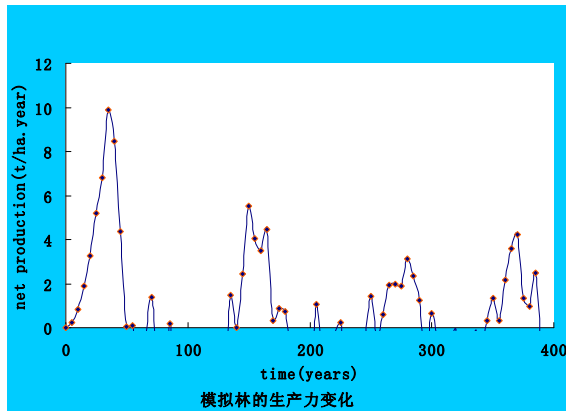
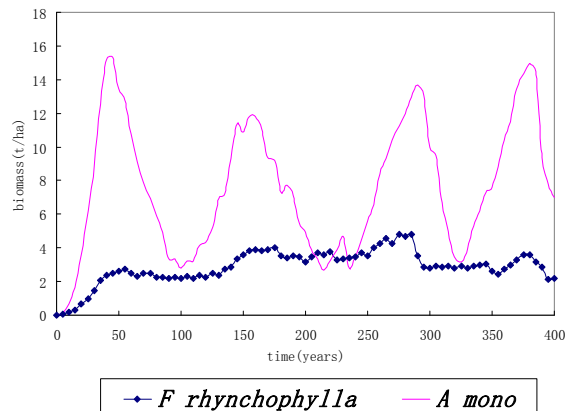
叶面积指数的动态变化过程与林分的竞争状况有密切的关系；

生产力变化无明显规律性，在**30**年时有一个变化的高峰期。

森林动态预测结果

# 暖温带森林物种动态规律

Fig. 1 (c)



结果:

辽东栎种群在森林动态变化过程中呈现波动形式，波动周期为**110-130年**左右；

叶面积指数的动态变化过程与林分的竞争状况有密切的关系；

生产力变化无明显规律性，在**30年**时有一个变化的高峰期。



# 2009年样地建设

---

- 完成15公顷样地的建设（500米X300米）
  - 样地建设
  - 种子雨收集器的设置
- 完成15公顷样地的调查
  - 幼苗动态调查
  - 掉落物收集装置布设
- 继续开展监测样区的工作
- 检验推广物种动态模拟模型
- 总结、分析调查结果，撰写、发表有关论文

**谢谢大家!**

**Thank You**



**会议组织者, 参加者!**

